

Másodszor a mértani középpontba tettem a gyertyát és akkor a kép egyenlő volt a gyertyával és fordított állású. A kép a lencse másik oldalán a mértani középpontban van.

Harmadszor az égő gyertyát a mértani középponton kívülre helyeztem és akkor a lencse tulsó oldalán a gyertyának a kicsinyített, fordított állású valódi képét kaptam. Az éles képet a lencse tulsó oldalán a gyújtópont közelében találtam meg.

Negyedszer a gyertyát a lencse és a gyújtópont közé helyeztem, de valódi képet nem kaptam. A lencse ugyanazon oldalán, ahol a gyertya állott, egyenes állású, látszólagos képet kaptam.

A homorú lencse látszólagos kicsinyített képét a következők óráan 2 perc alatt elintézhettük az eddigi ismeretek alapján a fénytörésről és a lencséről tanult anyag számbavételekor.

Matzkó Gyula.

A konyhasó

Tanítás a fiúiskola IV. o.-ban

(Az első két vegytani óra.)

Szemléltető eszközök: Nagy sókristály, minden tanuló előtt: tömött sódarab, őrölt só, — sóbánya és sókert képe, — vizes-pohár, próbacső, bepárló tégely, borszeszlámpa, kézinagyító, mérleg. Denaturált só.

Tankönyv: Hankó—Snázel.

A) *Előkészítés, célkitűzés.* (Kapcsolat a fűszernövényekről tanultakkal.)

Hogy nevezzük azokat az anyagokat, melyekkel ételünket ízesítjük? (Fűszereknek.) Sorold fel édesanyád konyhájában található fűszereket. (Paprika, bors, fahéj, köménymag stb.) Mely világ szolgáltatja a felsorolt fűszereket? (A növényvilág.) A legfontosabb fűszerről azonban megfeledeztetek. Alig van étel, amihez ne használnók. (A só.) (Szemléltetem az őrölt sót.) Evett már valamelyikőtök sótan ételt? (Elmegy az ember étvágya, mert ízetlen.) Jól tudom, mindegyikőtök érezte már a lacikonyhából vagy a hentesüzletből kiáradó illatot, amikor húst vagy kolbászt sütöttek. (A jó szag szinte behúzza az embert. »Csurog az ember nyála« — mondja a magyar.) De nemcsak nyál, hanem gyomorsav is termelődik. (Emésztőnedvek.) Mi okozza tehát az étvágy érzését? (A bőségesen kiválasztott emésztő- vagy étvágynedvek.) Az ételt nem is látjuk s már termelődik bőségesen az emésztőnedv. Hátha még a szép, piros-színű paprikást meg is pillantjuk, majd meg is kóstoljuk, az étvágy méginkább fokozódik. »Évés közben jön meg az étvágy« — mondja a magyar közmondás. Ha meg aztán ráadásul feh-

ren terített és virággal díszített asztal várja az embert, az étvágy tetőfokra hág. Van eszük a vendéglősöknek: hadd legyen farkasétvágya a vendégnek!

És melyikötök nyalt már tiszta sót? A só magában élvezhetetlen, de nélküle viszont az étel ehetetlen. Azt meg bizonyára tudjátok, hogy honnan szerezzük a sót? (Bányásszák a földből.) Ásvány. (Fogalomnyújtás.)

Összegyűjtöm a tanulók előzetes megfigyeléseit. »Fehér«, sós, a vízben könnyen oldódik, nyirkos időben összeáll. Honnan vette a vizet? (A levegő párájából; időjóslás.) A sonkából és szalonnából is elvonja a vizet. Marhasó az állatoknak.

Ismerkedjünk meg mindennapi eledelünk nélkülözhetetlen alkotórészeivel, a kősóval vagy a konyhasóval.

B) Tárgyalás. (Kiosztom a tömött sódarabokat.)

1. Tulajdonságai. Nyaljátok meg a kezetekben levő sódarabot! (Sós.) Ugyancsak nyaljátok meg a ceruzavédőtöket is! (Izetlen.) Miért van íze a konyhasónak, a kockacukornak stb. és miért nincs a nikkel ceruzavédőnek? (A sót a nyál oldja.) Csak annak a testnek van íze, mely nyálban vagy vízben oldódik.

Szagoljátok meg! (Szagtalan.) És miért illatos a virág? Csak annak a testnek van szaga, amelyik párolog.

(Szemléltetem a kősókökát.) Melyik mértani testtel egyezik az alakja? (Kocka.) (Kristály = az ásványvilág sejtje. Az élővilág sejtjeit görbe lapok, a kristályokat sík lapok határolják. — A kristályok beható vizsgálatába nem bocsátkozom, mert nem a forma, hanem a kémiai tulajdonság a lényeg. Azt hiszem, fontosabb tudni azt, hogy a ciánkáli egynéhány milligrammja halálos méreg, mint azt, hogy oktaéderben kristályosodik. Ebből következik, hogy sem a sok időt elrabló tengelyváz, sem a hálózat elkészítését nem kívánom, — különben is ez a mértan dolga.) — A tanulók jelentik, hogy az ő sódarabukon a kristályforma nem látható. Ússetek gyengén a sódarabotokra! (Könnyen szétmorzsolódik.) Vizsgáljátok meg kézinagyítóval a sómorzsákat! (A tömött sódarab is kockákból áll. A só a kocka lapjai mentén könnyen hasad.) (Kandiszcukor és süvegcsukor összehasonlítása.)

Milyen a színe? (»Fehér.«) A porrá zúzott sötömeg fehér, de a kristályok külön-külön színtelenek. (A víz sem fehér, hanem színtelen.) A nagy kristályt a könyv soraira fektetem. (Az írás olvasható = átlátszó.)

Határozzuk meg a fajsúlyát! (Egy tanuló mérések alapján kiszámítja a nagy kristály köbtartalmát = 120 cm^3 . Másvalaki pontosan leméri = 270 g ; $270:120=2.25$. Egy cm^3 konyhasó súlya 2.25 g = fajsúly.)

Vizsgáljuk meg a keménységét! (Késsel könnyen, körömmel gyengén karcolható. A karca (pora) fehér.)

Öldás, kristályosítás. A próbacsövet félig töltöm vízzel

(9 cm³), a lemért sótörmelékéből (3 g) egy csipetnyit beleszórok és jól felrázom. Az oldatot a tanulók megízlelik. (A só külső, lényegtelen tulajdonsága eltűnt, de a sós íz, a lényeges tulajdonság nem változott.) A lemért sómennyiséget fokozatosan beadagolom s jól felrázom = oldja. Az oldatba dobok még egy kis sókristályt = már nem oldja. *Telített oldat.* (A kísérletet végezzük hideg és meleg vízzel. Eredmény = a konyhasó a *hideg és meleg vízben kb. egyenlő mértékben (1:1/3) oldódik.*)

Kísérlet. A sóoldatot láng fölött porcellántégelyben bepárolom. A tégely oldalán láthatók a fokozatosan kiváló sókristályok. (A kevesebb víz nem tud annyi sót oldatban tartani.) A gyors bepárlással nyert sókristályok igen aprók. Ha azonban az oldat bepárlása lassan, napokon át történik, akkor nagy kristályokat kapunk. Bemutatom az előző év tanulóinak cérnaszálon csüngő kristályait. Hogyan párolhatjuk be lassan az oldatot? (Sóoldat nyitott edényben a meleg szobában.)

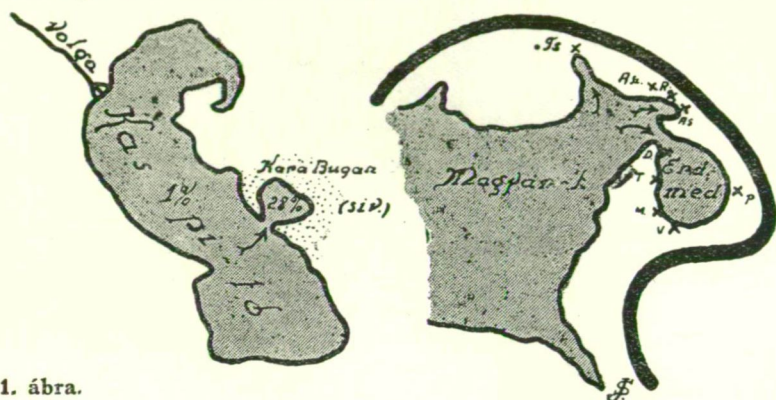
2. *Nyerése.* A tengerek vize is tulajdonképpen híg sóoldat. Mennyi a tengerek átlagos sótartalma? (3·5 %. A Fekete- és Keleti-tenger sótartalma alig 1 %, mert sok édesvíz folyik beléjük, — a Vörös-tengeré kb. 6 %, mert a forró égőben fekszik s így nagy a párolgás és nincs pótlás.) Száraz éghajlat alatt, így pl. Portugáliában a tengerparti lakosok közül sokan foglalkoznak azzal, hogy a sót a tenger vizéből kivonják. Dagály alkalmával u.n. *sókertekbe* engedik a tenger vizét. (Képszemlélet.) (A nap heve elpárologtatja a vizet, s a só kiválik.) Hasonlóképpen nyerik a sót pl. Szibériában is, csak hogy ott nem a nap melegít, hanem a nagy hideget hívják segítségül. A sókerten befagyott tengervíztől a jeget napról-napra leszedik, s miután a só nem fagy bele a jégbe, a sóoldat mindinkább töményebb lesz, s végül főzéssel gyorsítják a só kiválását. (Azt, hogy a befagyott sóoldat jege sót nem tartalmaz, majd télen utólag igazoljuk.) Az így nyert tengerisó konyhai célokra nem alkalmas, mert a tenger vizében a konyhasón kívül más, főleg keserűízű sók is vannak. Az iparban (üveg-, szóda- stb. gyártás) azonban így is felhasználható.

Kísérlet. Fémlemezre helyezett sókristály hevítése láng fölött. (Pattogzik.) A pattogzásnak az a magyarázata, hogy a kikristályosodás alkalmával víz rekedt a kristály belsejében. (A hevítés alkalmával keletkezett vízgőzök szétfeszítik a kristályokat.)

Az a só, ami előttetek van, nem tengeri só, hanem bányászott kősó. Sorolja fel és a térképen mutassa meg X, a hazai sóbányákat! (Tótsóvár, Aknaszlatina, Aknasugatag, Rónaszék, Désakna, Torda, Marosujvár, Vizakna, Parajd.) Mit bizonyít az a tény, hogy hazánkban sóbányák vannak? (Régen tengerborította a magyar medencét. A tenger vize nem folyt le, mert akkor a só sem maradt volna vissza, hanem elpárolgott.) De

miért nincs só a Nagyalföldön, miért csak az Erdélyi-medencében, a máramarosi és a sárosmegyei zugban?

Hogy ezt megérthessük, vizsgáljuk meg a Káspi-tó és a Kara-Bugasz-öböl közti viszonyt. (1. ábra.)



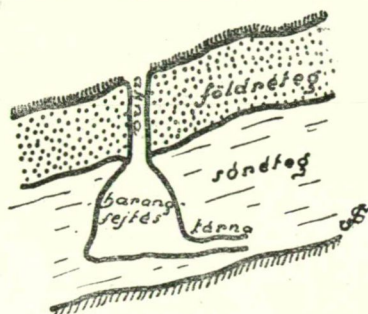
1. ábra.

A Káspi-tó sótartalma csak 1 %, míg a vele keskeny szoros-sal összefüggő Kara-Bugasz-öböl sótartalma közel jár a 30 %-hoz, azaz a telítettség fokához. Mi lehet ennek a magyarázata? (Az öbölnek nincs folyóvize és környéke még sivatagosabb, mint a Káspi-tóé, s így a nagy forróság következtében sokat párologtat.) Az öböl sekélyebb partvidékén a még erősebb párolgás folytán már ki is válik a só. (Párhuzam az öböl széle és a porcelláncsésze széle a befőzés alkalmával. — A só is a csésze szélén vált ki először.) A túlerős párolgás folytán az öböl szintje valamivel alacsonyabb, mint a Káspi-tóé s ennél fogva állandóan áramlik a sós víz a tóból az öbölbe, ahol aztán a víz erős párolgása következtében a sótartalom fokozatosan felhalmozódik.

A régi magyar tengernél ugyanez volt a helyzet: a Nagyalföld tengere megfelelt a Káspi-tónak, az Erdélyi-medence pedig éppolyan keskeny csatornával (a mai Szamos mentén) összefüggő zárt öble volt a magyar tengernek, mint a Kara-Bugasz-öböl a Káspi-tónak. Az áramlás a magyar tenger sótartalmát behordta az Erdélyi-medencébe. A tenger beszáradása után 200-300 m vastag vakító sóréteg borította az Erdélyi-medence talaját, mely összefüggő sóréteg a gyűrődés folytán megszakadt, összegyűrődött és a medence pereme tájára tolódott. Az azóta letűnt évmilliók alatt a sóréteget a hegyekről lehordott törmelék jóvastagon betakarta, csupán Parajd és Szováta vidékén maradt födetlenül. (A parajdi sóhegyek szemléltetése. Ugyancsak szemléltessük a sóhegyek vidékén a víz munkáját is, mely analóg a Karszt-vidékkel.)

Színes, agyagos, széntörmelékes só bemutatása. (Értelmezés a lerakódással kapcsolatban.)

A sóbánya. (Szemléltetés.) (2. ábra) Leírása: aknán ereszkedünk le a harangalakú, toronymagasságú üregbe. Az üregeket tárna köti össze. A villanyfényben tündöklő hatalmas méretű sófalak látán valósággal félelem vesz erőt az emberen, mert érzi kicsinységét, ráeszmél arra, hogy csak picinyke porszem vagyunk a



2. ábra.

nagy mindenségben. Önkénytelenül is imára kulcsolódik a keze még a templomkerülőnek is. — És mit szólnunk a bányászokról, akik nehéz, munkás életüket vakondmódra itt töltik a föld mélyében, ahol napot sose látni, ahol nincs madárdal, csak a csillék örökös, egyhangú nyikorgása, — aki mikor leszáll a bánya mélyére, lehet, hogy utoljára látta feleségét, gyermekeit. Nincs istenfélőbb ember a bányásznál, minden leszállás előtt buzgón imádkoznak, hogy erős, bízó lélekkel, az isteni gondviselésbe vetett hittel vétezzék fel magukat a legnehezebb és legveszedelmesebb munkára. A legnagyobb tisztelet és becsülés illeti meg őket. A mi kötelességünk pedig az, hogy életüket lehetőleg gondtalanná és kényelmessé tegyük. Hogyan tudunk az önfeláldozó bányászokon segíteni? (Munkáslakások, munkásiskolák, kórház, üdülőhelyek stb.)

A sóbányák legnagyobb réme a talajvíz. Miért? (1 l víz több mint 30 dkg sót old fel.) Ugy nyalja a víz a sót, mint a langyos víz a jeget. De csak meddig tart az oldás? (Míg a telítettség fokát elérte.) Talajvíz öntötte el a tótsóvári kősóóbányát is s a só nyérése ott úgy történik, hogy a sóoldatot felszivattyúzzák és kazánokban befőzik = főttsó.

Hazánkban évenként átlag 2 millió q sót termeltünk; a világtermelés ötvened része. Ha a tengerek összes sóját kivonnák, az egész földgömböt kb. 200 m vastagságban (a Fogadalmi-templom magasságának kétszerese) be lehetne vele burkolni. Van tehát belőle bőven. Mit veszítettünk a megcsönkítés miatt?

3. Felhasználás. Konyhai célokra, mint fűszer. Milyen az izzadságnak, a könnynek az íze? (Sós.) Minden testnedvünk tartalmaz sót. De nélkülözhetetlen a só a gyomorsav képződésénél is. A só tehát nemcsak fűszer, de egyúttal nélkülözhetet-

len táplálékunk is. Egy ember évi fejadaga kb. 7 kg. Számítsuk ki fejben, hogy hazánk lakói egy év alatt mennyi sót használnak el konyhai célokra? (21 millió \times 7 kg = 1.5 millió q.) A hazai termelés tehát bőven fedezi a konyhasó-szükségletet. De sokat használ föl az ipar is: konzerválás, szóda-, üveggyártás stb. (Szemléltetem a *denaturált sót*.) Az egyik gazdagyerek jelenti, hogy ilyen vörös marhasót tesznek otthon a marhák elé. *Marhasó*. Ízleljétek meg! (Sós, de kellemetlen a mellékíze.) Vajjon miért rontották meg ezt a sót, miért nem adják tisztán a jószág elé? (Nehogy mi használjuk fel.) A konyhasó, mint a legtöbb államban, így hazánkban is *egyedárúsági* cikk. (A monopólium és a denaturálás értelmezése.)

C) *Összefoglalás*. A részletegységek után részletösszefoglalás s végül a begyakorlás érdekében általános összefoglalás a menet szerint.

D) *Alkalmazás*. Hol könnyebb úszni, a Kara-Bugasz-öbölben, vagy a Tiszában? Miért? Az erdélyi sós tavakban még az úszni nem tudó ember sem merül el.

Vizaknán a félbehagyott sóbánya üregébe 1849. tavaszán 300 elesett honvédet temettek el. 1890-ben a nagy esőzés alkalmával egynéhány honvéd teste változatlanul a felszínre került. (A só konzerváló hatása fölér a balzsammal.)

A Szentírásban olvashatjuk Jézus Urunk szavait tanítványaihoz: »Ti vagytok a földnek sava (sói).« Mi az értelme ennek a képes beszédnek? (Amiként a só véd a romlástól, ugyanúgy, ti, tanítványok vagytok arra hivatva, hogy az emberiséget a rossz útról letérítsétek.

Házifeladat.

1. Az óra végén kristályosítás céljából egy vizespohárban telített sóoldatot készítek s a poharat a tanterem egy csendes zugába állítom. Ugyanezt a kísérletet beállítják otthon a tanulók is.

2. Rajzlapra lerajzolandó hazánk térképe a só előfordulási helyeinek feltüntetésével. (E térképet minden órára magukkal hozzák és a következőkben tanulandó ásványi előfordulási helyeket is feltüntetik.)

Jeges Sándor.

Lapunk jelen száma 80 oldal. A cikkeket dr. Eperjessy Kálmán egyetemi m. tanár, főiskolai r. tanár, — Szemes Adolf ny. gyakorló polg. isk. igazgató, — Szögi Endre főiskolai r. tanár, — dr. Baranyai Erzsébet a szegedi Horthy-Collegium tanára, a többi a gyakorló polgári isk. szakvezető tanárai írták.

A Cselekvés Iskolájára a f. évi előfizetési díj az Angol-Magyar Bank R. T. szegedi fiók, Szeged, 26.228 sz. csekkszámlájára küldendő be.

Prometheus-nyomda és könyvkiadó vállalat nyomása, Szeged, Dugonics-tér 12. szám.